

## ИЗУЧЕНИЕ РЕАКЦИЙ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ KBrF<sub>4</sub> С МЕТАЛЛАМИ ПЛАТИНОВОЙ ГРУППЫ

А.В. Малин, Р.В. Оствальд

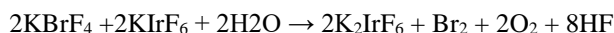
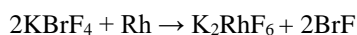
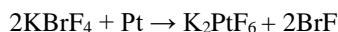
Национальный исследовательский Томский политехнический университет,

Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, 634050

E-mail: [avmalin.work@gmail.com](mailto:avmalin.work@gmail.com)

Одной из перспективных технологий переработки техногенных отходов является применение галогенфторидов, и тетрафтороброматов щелочных металлов как их производные [1]–[3]. Целью работы является описание взаимодействия KBrF<sub>4</sub> с платиновыми металлами и гидролиза полученных продуктов.

Реакции проводились в герметичных никелевых ампулах в инертной атмосфере с нагревом ампул до 400 °С. Предварительно ампулы прошли процесс пассивации в потоке смеси фтора с аргоном, для того чтобы предупредить влияние материала ампулы на реакции с платиновыми металлами. Реакции взаимодействия тетрафторобромата калия с платиновыми металлами можно описать следующими реакциями:



Полученные продукты были проверены с помощью рентгенофазового анализа. При фторировании рутения была получена смесь фторплатинатов калия в различных степенях окисления. Для рутения массовое соотношение состава смеси было определено, как K<sub>2</sub>RuF<sub>6</sub> : KRuF<sub>6</sub> : KBrF<sub>4</sub> = 65.7(7):21.1(9):13.2(6).

В случае фторирования палладия, рентгено-фазовый анализ показал структуру отличную от опубликованной ранее [4]. Решение кристаллической структуры подтвердило синтез нами дополнительной модификации β-K<sub>2</sub>PdF<sub>6</sub>. Подобный результат был получен Хоупом и Клеммом, однако они не исследовали кристаллическую структуру соединения [5]. К тому же, Бартлетт указывает о наличии двух форм K<sub>2</sub>PdF<sub>6</sub> после испарения безводного HF из растворов содержащих K<sub>2</sub>PdF<sub>6</sub> и O<sub>2</sub>AsF<sub>6</sub> [6]. Однако авторы также не изучали кристаллическую структуру гексафторпалладата калия (IV). Очевидно о существовании нескольких модификаций K<sub>2</sub>PdF<sub>6</sub>, мы впервые сообщаем о гексагональной структуре вещества.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. V. N. Mitkin, S. B. Zayakina, V. G. Tsimbalist, и A. A. Galizky, «Application of potassium tetrafluorobromate to the rapid decomposition and determination of noble metals in chromites and related materials», Spectrochim. Acta Part B At. Spectrosc., т. 58, сс. 297–310, 2003.
2. S. Ivlev, P. Woidy, F. Kraus, I. Gerin, и R. Ostvald, «Tetrafluorobromates for Urban Mining of Noble Metals: A Case Study on Iridium Metal», Eur. J. Inorg. Chem., 2013.
3. V. N. Mit'kin, «Fluorine Oxidants in the Analytical Chemistry of Noble Metals», т. 56, с. 23, 2001.
4. N. Bartlett и J. W. Quail, The preparation of palladium difluoride and complex fluorides of palladium in selenium tetrafluoride, J. Chem. Soc. Resumed, с. 3728, 1961.
5. Hoppe Über Fluorokomplexe des Palladiums und des Goldes - Электронный ресурс: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/zaac.19522680415>. [Просмотрено: 01.09.2019].
6. G. M. Lucier, C. Shen, S. H. Elder, и N. Bartlett, Facile Routes to NiF<sub>6</sub><sup>2-</sup>, AgF<sub>4</sub><sup>-</sup>, AuF<sub>6</sub><sup>-</sup>, and PtF<sub>6</sub><sup>-</sup> Salts Using O<sub>2</sub><sup>+</sup> as a Source of O<sub>2</sub>F in Anhydrous HF, Inorg. Chem., т. 37, сс. 3829–3834, 1998.